

28 октября ФИЗИКА 11 группа

Работаем на платформе РЭШ по ссылке

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4740/start/15520/>

Урок 21. Взаимные превращения жидкостей и газов

Перечень вопросов, рассматриваемых на уроке:

1. взаимные превращения жидкостей и газов;
2. насыщенные и ненасыщенные пары;
3. динамическое равновесие;
4. давление насыщенного пара;
5. кипение;
6. влажность воздуха и приборы для ее измерения;
7. парциальное давление и точка росы.

Глоссарий по теме:

Испарение – процесс превращения жидкости в пар, происходящий с поверхности жидкости.

Конденсация – процесс превращения пара в жидкость.

Кипение – это процесс парообразования, происходящий по всему объему жидкости при температуре кипения при определенной температуре кипения и внешнем давлении.

Динамическое равновесие – состояние, при котором число молекул, покидающих поверхность жидкости за некоторый промежуток времени, будет равно в среднем числу молекул пара, возвратившихся за то же время в жидкость.

Пар – состояние вещества при температуре ниже критической, когда у пара есть возможность превратиться в жидкость.

Насыщенный пар – пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью.

Ненасыщенный пар – если пар постепенно сжимают при постоянной температуре, а превращение его в жидкость не происходит, то такой пар называют насыщенным.

Давление насыщенного пара – давление $p_{н.п.}$ пара, при котором жидкость находится в равновесии со своим паром.

Критическая температура – максимальная температура, при которой пар еще может превратиться в жидкость.

Абсолютная влажность – плотность водяного пара в воздухе.

Относительная влажность – отношение парциального давления p водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению $p_{н.п.}$ насыщенного пара при той же температуре, выраженное в процентах.

Парциальное давление водяного пара – давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали.

Точка росы – температура, при которой водяной пар становится насыщенным.

Гигрометр, психрометр – приборы для измерения влажности воздуха

Основное содержание урока

Идеальный газ нельзя превратить в жидкость. В жидкость можно превратить реальный газ.

Вы уже знакомы с процессами испарения, конденсации и кипения. Если число молекул, покидающих жидкость за определённый промежуток времени, больше числа молекул, возвращающихся в неё, то мы наблюдаем испарение. Чем выше температура жидкости, тем большее число молекул имеет достаточную для вылета из жидкости кинетическую энергию, тем быстрее идет испарение. Если число молекул, возвращающихся в жидкость, будет больше, покидающих её, то мы наблюдаем процесс конденсации.

Кипение – это процесс парообразования, происходящий по всему объёму жидкости при температуре кипения при определенной температуре кипения и внешнем давлении.

Динамическое равновесие – состояние, при котором число молекул, покидающих поверхность жидкости за некоторый промежуток времени, будет равно в среднем числу молекул пара, возвратившихся за то же время в жидкость.

Пар – состояние вещества при температуре ниже критической, когда у пара есть возможность превратиться в жидкость.

Состояние вещества при температуре выше критической называется газом; при температуре ниже критической, когда у пара есть возможность превратиться в жидкость, - паром.

Насыщенный пар – пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью.

Если пар постепенно сжимают при постоянной температуре, а превращение его в жидкость не происходит, то такой пар называют **насыщенным**

Давление насыщенного пара – давление $p_{н.п.}$ пара, при котором жидкость находится в равновесии со своим паром.

Газовые законы для насыщенного пара несправедливы. В то же время состояние насыщенного пара достаточно точно описывается уравнением Менделеева-Клапейрона.

Свойства насыщенного и ненасыщенного пара различны.

Так как давление насыщенного пара не зависит от объёма, то, следовательно, оно зависит только от температуры.

Однако эта зависимость, найденная экспериментально, не является прямо пропорциональной, как у идеального газа при постоянном объёме. С увеличением температуры давление реального насыщенного пара растёт быстрее, чем давление идеального газа.

Критическая температура – максимальная температура, при которой пар еще может превратиться в жидкость.

Главное различие в поведении идеального газа и насыщенного пара состоит в том, что при изменении температуры пара в закрытом сосуде (или при изменении объёма при постоянной температуре) изменяется масса пара.

Абсолютная влажность – плотность водяного пара в воздухе.

Относительная влажность – отношение парциального давления p водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению $p_{н.п.}$ насыщенного пара при той же температуре, выраженное в процентах:

$$\varphi = \frac{p}{p_{н.п.}} \cdot 100\%$$

Парциальное давление водяного пара – давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали.

Точка росы – температура, при которой водяной пар становится насыщенным.

Гигрометр, психрометр – приборы для измерения влажности воздуха.

Разбор тренировочных заданий

1. Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 40%. Объем сосуда за счет движения поршня медленно уменьшают при постоянной температуре. В конечном состоянии объем сосуда в 3 раза меньше начального. Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.

1. При уменьшении объема сосуда в 2,5 раза на стенках появляется роса.
2. Давление пара в сосуде все время увеличивается.
3. В конечном и начальном состоянии масса пара в сосуде одинакова.
4. При уменьшении объема в 2 раза относительная влажность воздуха в сосуде стала равна 80%.
5. В конечном состоянии весь пар в сосуде сконденсировался.

2. Относительная влажность воздуха равна 42%, парциальное давление пара при температуре 20 °С равно 980 Па. Каково давление насыщенного пара при заданной температуре? (Ответ дать в паскалях, округлив до целых.)

Прислать конспект урока и 2 задачи.